

Функция 41 ПИД-регулятор

параметр S - количество ПИД-регуляторов (восемь (1-377))

параметр D - номер формулы (0-3) (100-103)

- 0 - PID
- 100 - PID + (ШИМ)
- 1 - PID
- 101 - PID + (ШИМ)
- 2 - PID
- 102 - PID + (ШИМ)
- 3 - PDD
- 103 - PDD + (ШИМ) (управляет двумя выходами)

адреса битовые в/в

- 3720-3727 ошибки регулятора
- 3730-3737 пересчитывать коэффициенты в каждом скане
- 3740-3747 начать регулирование
- 2700-2707 регулирование по позиции(
- 2710-2717 позиция = заданию при включенном 2700-2707

адреса байтовые памяти данных

- 74x00-74x01 - KP
- 74x02-74x03 - делитель KP
- 74x04-74x05 - TR
- 74x06-74x07 - делитель TR
- 74x10-74x11 - TD
- 74x12-74x013 - делитель TD
- 74x14-74x15 - XMIN
- 74x16-74x17 - XMAX
- 74x20-74x21 - единица квантования (должно быть 0)
- 74x22-74x23 - минимальная длина импульса(ШИМ) 0,1-10ms; 2-20ms...100-1000ms
- 74x24-74x25 - начальное значение ITERM
- 74x26-74x27 - ЗАДАНИЕ
- 74x30-74x31 - полученное значение с датчика
- 74x32-74x33 - полученное значение с позиционера
- 74x34-74x35 - фильтр { Error = (Error - E1)*KFILTR + E1; KFILTR = фильтр/100 }
- 74x36-74x37 - зона нечувствительности { если Error < ЗОНЫ, то Error=0 }
- 74x40-74x41 - XOУT управляющее воздействие
- 74x42-74x43 - error ошибка рассогласования
- 74x44-74x45 - интегральная составляющая ITERM
- 74x46-74x47 - адрес 1-го бита модуля вывода управления ШИМ (+0-">",+1- "<")
- 74x50-74x51 - ошибки регулятора (0x0000 - 0xffff)
- 74x52-74x53 - error ошибка рассогласования по модулю
- 74x54-74x55 - адрес бита модуля вывода управления тормозом
(если адрес = 0 - тормоза нет)
- 74x056 - задержка включения бита движения(+ или -) (1-10мс,2-20мс и т.д.)
- 74x057 - задержка отключения бита тормоза(1-10мс,2-20мс и т.д.)
- 74x060-74x61 - ЗАДАНИЕ для позиции позиционера
- 74x062-74x77 - резерв

где x = 0-7 - номер регулятора

- SV - заданное значение
- PV - полученное значение
- KP - пропорциональная константа
- TR - интегральная константа/
или дифференциальная при 2-ой производной(ШИМ)
- TD - дифференциальная константа
- ITERM - интегральная сумма/
или дифференциальная при 2-ой производной(ШИМ)
- dterm - дифференциальная составляющая
- pterm - пропорциональная составляющая
- error - ошибка
- E1 - предыдущие значения ошибки
- E2 - предыдущие значения ошибки
- E3 - предыдущие значения ошибки
- delta_time - интервал времени

#####

ФОРМУЛА 0

ФОРМУЛА 100

$XOUT = pterm + KP * (ITERM / TR + dterm * TD);$

ФОРМУЛА 1

ФОРМУЛА 101

$XOUT = pterm + ITERM / TR + dterm * TD;$

ПОРЯДОК ВЫЧИСЛЕНИЯ

1. анализ интервала времени
если $\Delta t = 0$, то $\Delta t = 1$
2. вычисление ошибки
 $error = SV - PV$
3. проверка зоны нечувствительности
если $|error| < DZONE$,то $error = 0$
4. фильтрация ошибки
 $error = (error - E1) * KFILTR + E1$
5. вычисление пропорциональной составляющей
 $pterm = KP * error$
6. вычисление интегральной составляющей
если
 $pterm < XMIN$ или если $pterm > XMAX$, то $ITERM = 0$ (большая ошибка)
иначе
 $ITERM = ITERM + \Delta t * error$
7. вычисление дифференциальной составляющей
 $dterm = (3 * (error - E3) + E1 - E2) / \Delta t$
где
 $E3 = E2; E2 = E1; E1 = error;$
8. если $XOUT < XMIN$ то $XOUT = XMIN$
9. если $XOUT > XMAX$ то $XOUT = XMAX$

Примечание:

При старте (первом обращении к функции) вычисляется:

$error = SV - PV$

$E1 = E2 = E3 = error$

$ITERM = \text{начальное значение } ITERM$

#####

ФОРМУЛА 2

ФОРМУЛА 102

$$XOUT = U1 + Q0 * error + Q1 * E1 + Q2 * E2$$

ПОРЯДОК ВЫЧИСЛЕНИЯ

При старте (первом обращении к функции) вычисляется:

$$error = SV - PV$$

$$E2 = E1 = error$$

U1 = начальное значение ITERM

1. вычисление ошибки
 $error = SV - PV$
2. проверка зоны нечувствительности
 если $|error| < DZONE$,то $error = 0$
3. фильтрация ошибки
 $error = (error - E1) * KFILTR + E1$
4. если, например, установлен бит 3730 вычисляются коэффициенты Q0, Q1, Q2 для 1-го ПИД в каждом скане
 если нет, то один раз при старте или если текущее значение delta_time отличается от предыдущего более чем на 10%

$$Q0 = KP * (1 + delta_time/2*TR + TD/delta_time)$$

$$Q1 = -KP * (1 + 2*TD/delta_time - delta_time/2*TR)$$

$$Q2 = KP * TD/delta_time$$
5. если $XOUT < XMIN$ то $XOUT = XMIN$
6. если $XOUT > XMAX$ то $XOUT = XMAX$
7. $U1 = XOUT$
 $E2 = E1$
 $E1 = error$

#####

ФОРМУЛА 3

ФОРМУЛА 103

$XOUT = pterm + dterm + ITERM$);

ПОРЯДОК ВЫЧИСЛЕНИЯ

При старте (первом обращении к функции) вычисляется:

$error = SV - PV$

$E2 = E1 = error$

1. анализ интервала времени
если $delta_time = 0$, то $delta_time = 1$
2. вычисление ошибки
 $error = SV - PV$
3. проверка зоны нечувствительности
если $|error| < DZONE$,то $error = 0$
4. фильтрация ошибки
 $error = (error - E1) * KFILTR + E1$
5. вычисление пропорциональной составляющей
 $pterm = KP * error$
6. вычисление дифференциальной составляющей
 $dterm = TD * (error - E1) / delta_time$
7. вычисление дифференциальной при второй производной
 $ITERM = TR * (error - 2 * E1 + E2) / delta_time$
8.
 $E2 = E1;$
 $E1 = error;$
9. если $XOUT < 0$ то по адресу + 1 включить вывод (уменьшить)
10. если $XOUT > 0$ то по адресу + 0 включить вывод (увеличить)